



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06210632 A**

(43) Date of publication of application: **02.08.1994**

(51) Int. Cl. **B29B 17/00**

B07C 5/34, B09B 5/00, G01N 21/35, G01N 33/44  
// B29K 27:06, B29K 79:00

(21) Application number: **05005042**

(22) Date of filing: **14.01.1993**

(71) Applicant: **mitsubishi heavy ind ltd**

(72) Inventor: **YONEDA KENICHI**  
**SAKANAYA KAZUO**

(54) **DISCRIMINATION AND REMOVAL OF WASTE PLASTIC**

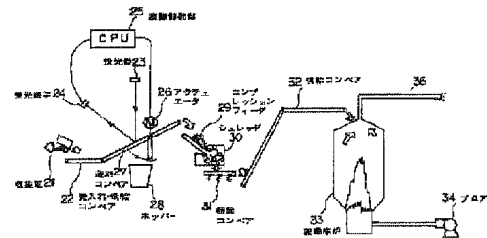
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To classify plastics low in specific gravity difference by judging the functional group of plastic on the basis of the molecular structural formula by the absorption of infrared rays with a specific wavelength or the absorption of near infrared rays with a specific wavelength to classify plastic according to its kind.

**CONSTITUTION:** A receiving and supply conveyor 22 is arranged in the vicinity of a collecting vehicle 21 and waste plastic is charged on the conveyor 22 from the collecting vehicle 21. The waste plastic on the conveyor 22 is judged by the irradiation with infrared rays with a wavelength of  $3.5\text{--}16\mu\text{m}$  or near infrared rays with a wavelength of  $0.6\text{--}2.5\mu\text{m}$  from a floodlight projector 23. A light signal is converted to an electric sig-

nal by a photodetector 24 and the electric signal is sent to an operational control part 25 to judge the kind of the waste plastic and the judgment result is transmitted to the actuator 26 connected to the operational control part 25. The actuator 26 moves the sorting conveyor 27 being a part of the receiving and supply conveyor 22 and polyvinyl chloride falls on the hopper 28 under the conveyor 22 to be removed.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



特開平6-210632

(43)公開日 平成6年(1994)8月2日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 B 17/00		8824-4F		
B 0 7 C 5/34		9244-3F		
B 0 9 B 5/00	Z A B Q			
G 0 1 N 21/35	Z	7370-2J		
		7310-4F	C 0 8 J 11/ 04	

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平5-5042	(71)出願人	000006208 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
(22)出願日	平成5年(1993)1月14日	(72)発明者	米田 健一 神奈川県横浜市中区錦町12番地 三菱重工業株式会社横浜研究所内
		(72)発明者	魚屋 和夫 神奈川県横浜市中区錦町12番地 三菱重工業株式会社横浜研究所内
		(74)代理人	弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 廃プラスチックの判別方法及び除去方法

## (57)【要約】

【目的】本発明は、比重差の少ないプラスチックを分別できるとともに、粉砕しなくてもプラスチックを分別できることを主要な目的とする。

【構成】プラスチックのリサイクルシステムで、産業廃棄物として排出される廃プラスチックの種類を判別する方法において、プラスチックの分子構造式に基づき、その官能基を波長2.5 $\mu$ m $\sim$ 16 $\mu$ mの赤外あるいは波長0.6 $\mu$ m $\sim$ 2.5 $\mu$ mの近赤外の吸収により判定し、種類により分別することを特徴とする廃プラスチックの判別方法、及び廃プラスチックよりポリ塩化ビニルを取り除く除去方法、及び廃プラスチックより窒素化合物を取り除く除去方法、及び赤外あるいは近赤外の吸収により判定して高カロリープラスチックと低カロリープラスチックに分別する判別方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチックのリサイクルシステムで、産業廃棄物として排出される廃プラスチックの種類を判別する方法において、プラスチックの分子構造式に基づき、その官能基を波長2.5  $\mu\text{m}$ ～16  $\mu\text{m}$ の赤外あるいは波長0.6  $\mu\text{m}$ ～2.5  $\mu\text{m}$ の近赤外の吸収により判定し、種類により分別することを特徴とする廃プラスチックの判別方法。

【請求項2】 廃プラスチックを炉で燃焼する時に、ポリ塩化ビニルのC1基を波長2.5  $\mu\text{m}$ ～16  $\mu\text{m}$ の赤外あるいは波長0.6  $\mu\text{m}$ ～2.5  $\mu\text{m}$ の近赤外の吸収により判定し、その後分別する請求項1記載の廃プラスチックよりポリ塩化ビニルを取り除くことを特徴とするポリ塩化ビニルの除去方法。

【請求項3】 廃プラスチックを炉で燃焼する時に、窒素を含むプラスチックの窒素化合物を波長2.5  $\mu\text{m}$ ～16  $\mu\text{m}$ の赤外あるいは波長0.6  $\mu\text{m}$ ～2.5  $\mu\text{m}$ の近赤外の吸収により判定し、その後分別する請求項1記載の廃プラスチックより窒素化合物を取り除くことを特徴とする窒素化合物の除去方法。

【請求項4】 産業廃棄物として排出される廃プラスチックを炉で燃焼する時に、高カロリープラスチックを波長2.5  $\mu\text{m}$ ～16  $\mu\text{m}$ の赤外あるいは波長0.6  $\mu\text{m}$ ～2.5  $\mu\text{m}$ の近赤外の吸収により判定し、高カロリープラスチックと低カロリープラスチックに分別することを特徴とする廃プラスチックの判別方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は廃プラスチックの判別方法及び除去方法に関し、産業廃棄物である廃プラスチックの分別に適用されるセンシング装置に用いられる方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、廃プラスチックの分別に関しては、液体サイクロンを用いてプラスチック類の比重差を利用してプラスチック類を分離することが知られている。

【0003】 具体的には、ポリエチレン（比重0.93）とポリスチレン（比重1.05）が上部排出より比重の軽いポリエチレンが濃度98.6%、下部排出より比重の重いポリスチレンが濃度94.7%で得られている。また、その他、同じ様に比重差の利用として、風力選別や沈没選別が効率よく行なわれている。図2は、従来の廃プラスチックの判別方法の一例を示す。

【0004】 原料となる廃プラスチック1は、まず破碎機2に供給される。破碎後の廃プラスチック1は貯蓄槽3に送られ、一時溜められる。その後、廃プラスチック1は貯蓄槽3の下部側に配置された定量供給装置4から攪拌貯槽5に供給される。この攪拌貯槽5には一定量の水6が供給され、一定の濃度に調整される。次に、この

プラスチックと水の混合物を、回転数を制御された渦巻ポンプ7で定量的に液体サイクロン8へ供給し、サイクロン上部から低比重プラスチックが洗浄脱水機9へ排出され、水とプラスチックを分離し、低比重プラスチックは比重小貯10にて水は循環水槽11に溜められる。また、液体サイクロン8の下部から高比重プラスチックと水とともに排出し、洗浄脱水機12にて、水とプラスチックを分離し、高比重プラスチックは比重大貯13にて水は循環水槽11に一時溜められる。製品として、比重大プラスチックは比重大貯13より、また比重小プラスチックは比重小貯10より取り出される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来技術によれば、比重がほぼ同じであるポリエチレン（0.93）とポリプロピレン（0.90～0.91）については、分離できない。また、従来技術においては、比重差のない（少ない）プラスチックを分別することは困難であった。また、粉碎しないと、液体サイクロン内での流動性が悪く、閉塞が起り、分離できない。

【0006】 本発明はこうした事情を鑑みてなされたもので、比重差の少ないプラスチックを分別できるとともに、粉碎しなくてもプラスチックを分別できる廃プラスチックの判別方法及び除去方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、プラスチックの分子構造式に着目し、その官能基を赤外あるいは近赤外光により判別し、プラスチックの種類を分別使用とした。即ち、本願発明は、

【0008】 (1) プラスチックのリサイクルシステムで、産業廃棄物として排出される廃プラスチックの種類を判別する方法において、プラスチックの分子構造式に基づき、その官能基を波長2.5  $\mu\text{m}$ ～16  $\mu\text{m}$ の赤外あるいは波長0.6  $\mu\text{m}$ ～2.5  $\mu\text{m}$ の近赤外の吸収により判定し、種類により分別することを特徴とする廃プラスチックの判別方法、

【0009】 (2) 廃プラスチックを炉で燃焼する時に、ポリ塩化ビニルのC1基を波長2.5  $\mu\text{m}$ ～16  $\mu\text{m}$ の赤外あるいは波長0.6  $\mu\text{m}$ ～2.5  $\mu\text{m}$ の近赤外の吸収により判定し、その後分別する上記(1)記載の廃プラスチックよりポリ塩化ビニルを取り除くことを特徴とするポリ塩化ビニルの除去方法、

【0010】 (3) 廃プラスチックを炉で燃焼する時に、窒素を含むプラスチックの窒素化合物を波長2.5  $\mu\text{m}$ ～16  $\mu\text{m}$ の赤外あるいは波長0.6  $\mu\text{m}$ ～2.5  $\mu\text{m}$ の近赤外の吸収により判定し、その後分別する上記(1)記載の廃プラスチックより窒素化合物を取り除くことを特徴とする窒素化合物の除去方法、

【0011】 (4) 産業廃棄物として排出される廃プラスチックを炉で燃焼する時に、高カロリープラスチック

3

を波長2.5 $\mu\text{m}$ ~16 $\mu\text{m}$ の赤外あるいは波長0.6 $\mu\text{m}$ ~2.5 $\mu\text{m}$ の近赤外の吸収により判定し、高カロリープラスチックと低カロリープラスチックに分別することを特徴とする廃プラスチックの判別方法、である。

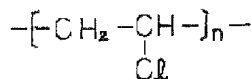
【0012】

【作用】赤外光は波長2.5 $\mu\text{m}$ から16 $\mu\text{m}$ の光であり、今これに赤外線を照射した時、赤外線の振動周期とある原子の振動周期とが一致しない場合には、赤外線はプラスチック類の分子に影響を与えないで、そのまま透過するにすぎない。しかし、もし周期が一致する場合には、個々の原子あるいは原子団は夫々の周期に応じてそのエネルギーを吸収して振動は基底状態から励起状態に変化するので、振動周期に想到する波長の所で赤外線スペクトルの吸収となって現われてくる。

【0013】例えば、プラスチックとしてポリ塩化ビニル(PVC)は分子構造式としては下記「化1」であるが、官能基として下記「化2」は塩素化炭化水素のC-C1の伸縮振動で、モノクロ化合物では725 $\text{cm}^{-1}$ (13.8 $\mu\text{m}$ )に吸収ピークが表われる。

【0014】

【化1】



【0015】

【化2】

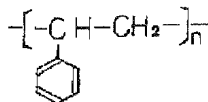


【0016】従って、725 $\text{cm}^{-1}$ (13.8 $\mu\text{m}$ )の光をプラスチックに照射した時、その反射光からサンプルの吸収が判定できることにより、サンプルはPVCであることが確認できる。

【0017】また、ポリスチレン(PS)は分子構造式としては、下記「化3」であるが、官能基として下記「化4」は一置換基を有するベンゼン環の面外変角振動が755 $\text{cm}^{-1}$ (13.2 $\mu\text{m}$ )に吸収ピークが表われる。

【0018】

【化3】



【0019】

【化4】



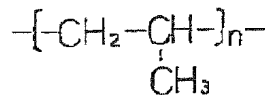
【0020】更に、ポリプロピレン(PP)は、分子構

4

造式としては、下記「化5」であるが、官能基として下記「化6」は炭化水素のCH<sub>3</sub>の対称変角振動が1380 $\text{cm}^{-1}$ (7.2 $\mu\text{m}$ )に吸収ピークが表われる。

【0021】

【化5】



【0022】

【化6】



【0023】次に、近赤外域である0.6 $\mu\text{m}$ から2.5 $\mu\text{m}$ に於いては、赤外域の基準振動の倍音及び結合音として吸収ピークが表われるので、吸収される強度が減少しかつ波長範囲が減少するので、プラスチックを洗浄後、水分が付着していても、水の吸収に影響を受けることなくプラスチックの化学構造の判別が光によって可能となる。

【0024】即ち、精度としては、赤外線が簡単に優れているので通常は赤外線を用いる。しかし、水が付着していると、急激に精度が減少するため、洗浄後等プラスチックに水分が付着している場合は、近赤外線を用いて水の吸光度を弱めて精度を確保する。

【0025】

【実施例】以下、この発明の実施例を図を参照して説明する。

(実施例1) 本実施例は流動床燃焼炉での例を示す。

【0026】図中の符号21は収集車を示し、プラスチックメーカー工場あるいはプラスチック1次加工工場からの廃プラスチックが集められる。前記収集車21の近くには受入れ・供給コンベア22が配置され、前記収集車21からの廃プラスチックが投入される。前記コンベア22上の廃プラスチックには、投光器23より特定の波長例えばポリ塩化ビニルなら13.8 $\mu\text{m}$ の光を照射し、その反射光を受光素子24にて受ける。

【0027】前記受光素子24で光信号を電気信号に変換された後、演算・制御部(CPU)25に電気信号が送られる。前記演算・制御部25においては、廃プラスチックの種類を、例えばポリ塩化ビニルであることを判定し、その結果を前記CPU25に接続されたアクチュエータ26に伝える。このアクチュエータ26は、前記受入れ・供給コンベア22の一部にある選別コンベア27を移動させ、ポリ塩化ビニルは前記コンベア22の下方にあるホッパー28に落ちて取り除かれる。

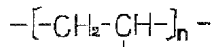
【0028】第1段では、ポリ塩化ビニルの塩素化炭化水素C-C1の吸収が、図4に示す様に、725 $\text{cm}^{-1}$ (13.8 $\mu\text{m}$ )に表われた。図4の1470 $\text{cm}^{-1}$ 及び2800 $\text{cm}^{-1}$ は、PVCのC-C1結合以外の結合で

5

ある下記「化7」などの吸収が表われており、 $725\text{cm}^{-1}$ がC—Clの結合を表わすことが判明した。 $725\text{cm}^{-1}$ の波数の光をプラスチックに照射し、その反射光からサンプルの吸収を判定し、PVCであることを確認した後、取り除いた。

【0029】

【化7】



【0030】図1は、第1段ではPVCを取り除き、その後コンプレッションフィード29に残りのプラスチックを供給することを示すが、必要に応じてPVC以外のプラスチック、例えばポリスチレンを第2段で、第3段でポリプロピレンを取り除く様に図示しないが別に第2・第3の投光器、受光素子、演算・制御部、アクチュエータ、選別コンベア及びホッパーを夫々設けることができる。

【0031】具体的には、第2段では上記「化3」に示すポリスチレンが—置換基を有するベンゼン環の面外変角振動の振動数が図5に示すように、 $755\text{cm}^{-1}$  ( $13.2\mu\text{m}$ ) にその波長の光が吸収され、その吸収を判定し、ポリスチレン (PS) であることを確認した後、取り除くことができる。

【0032】図5における $1470\text{cm}^{-1}$ 及び $2800\text{cm}^{-1}$ は、前述の「化7」の結合を表わす吸収であり、その他 $550\text{cm}^{-1}$ 、 $700\text{cm}^{-1}$ 、 $1490\text{cm}^{-1}$ 、 $1600\text{cm}^{-1}$ につき、ベンゼン環の吸収を調べた結果、 $755\text{cm}^{-1}$ で最も強い吸収が起こり、精度が高かった。

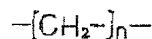
【0033】第3段では、ポリプロピレン (PP) は官能基としてもっている $\text{CH}_3$ の吸収が、図6に示す様に $1380\text{cm}^{-1}$  ( $7.2\mu\text{m}$ ) に表われた。図6で示されるPPの赤外スペクトルのうち、上記に述べた様に $1470\text{cm}^{-1}$ 及び $2800\text{cm}^{-1}$ は上記「化7」の吸収であり、 $\text{CH}_3$ の吸収は $1380\text{cm}^{-1}$ の吸収が最も強く、精度が最も高かった。 $1380\text{cm}^{-1}$ の波数の光の吸収により、PPの判定を行ない、前述の方法でPPを取り除くことができる。

【0034】更に、図1に図示されていないが、最後に必要なプラスチックであることを確認した後、コンプレッションフィード29に入れることができる。例えば、ポリエチレンだけがが必要な場合、ポリエチレンの特徴であるポリメチレン鎖である下記「化8」を第3の投光器、第3の受光素子で、その吸収が図7に示す様に $640\text{cm}^{-1}$  ( $15.6\mu\text{m}$ ) を判定する。それ以外のプラスチックは、第3演算・制御部、第3アクチュエータ、第3選別コンベアで取り除き、第3ホッパーに入れることができる。

【0035】

【化8】

6



【0036】図7のPEの赤外スペクトルにおいて、 $1470\text{cm}^{-1}$ 及び $2800\text{cm}^{-1}$ の吸収は前述の「化7」の吸収であり、PE特有の吸収ピークでない。 $1280\text{cm}^{-1}$ 、 $1730\text{cm}^{-1}$ 、 $1220\text{cm}^{-1}$ 等の吸収ピークが、PE特有の吸収ピークかを判定したが、 $640\text{cm}^{-1}$ がPEを判別するのに最も精度が高かった。従って、 $640\text{cm}^{-1}$ の波数の光を用いて、その吸収を判定し、PEであることを確認した後、コンプレッションフィード29に入れ、圧搾後シュレグ30により衝撃破碎及びせん断破碎を行なった。その後、破碎された廃プラスチックは、振動コンベア31にて供給コンベア32より廃プラスチックの中から分別されたPEは流動床炉33に供給され燃焼した。

【0037】前記流動床炉33では、本発明に係るセンシング装置よりカロリー調整が可能である (例えば、PEは $11000\text{Kcal/Kg}$ と発熱量は高く、PVCは $4300\text{Kcal/Kg}$ と低い)。また、排ガス中の有害物、例えばHCl、 $\text{NO}_x$ 、ダイオキシン等を低減できた。例えば、PVCを除くことにより、HCl、ダイオキシンが低減できた。窒素化合物のプラスチックを除くことにより、 $\text{NO}_x$ が減少できた。前記流動床炉33では、プロア34により空気35を供給し、廃プラスチックを燃焼させ、排ガス36を排出させた。

(実際例2)

【0038】図3を参照する。但し、(a) 1次・2次センシング分別とも本発明の方法で分別した。(b) 2次のみ本発明方法を適用、(c) 2次のみ本発明方法を適用し、いずれも純度が上がった。

【0039】図3に示す様に、(a) としてプラスチックメーカー工場、プラスチック1次加工工場、プラスチック2次加工工場において、格外品、副生物、清掃屑等を収集し、再生工場に送る時に、1次センシング分別、さらに再生工場で再生機にかけける前に2次センシングを実施して再生プラスチックの純度が上がることを確認した。次に、(b) としてセンシング装置にてプラスチックの種類を判定し、その種類により分別後、夫々の種類別に夫々の再生工場に送る方法が1次センシング分別方法を実施した結果、再生プラスチックとして図3の2次センシング分別を実施しなくても、純度が本発明のセンシング分別を実施しない場合と比較して上がることを確認した。更に、(c) として再生工場において、図3の1次センシングを実施しないで送られてきた成形屑、清掃屑、格外品などを再生機でする前に本発明方法により、2次センシング・分別により、プラスチックの種類別に分別することにより、再生プラスチックの純度が実施しない場合と比較して確認した。

【0040】勿論、図3に示す、1次センシング、2次センシングとも実施した場合、両者ともなく、あるいは

片方だけより純度は上がった。再生プラスチックにごみ等の不純物が含まれてこない様に、格別品、副生物、清掃屑等を収集した後、センシング・分別する前に洗浄する場合があった。

【0041】洗浄し、プラスチックに水が付着している場合、水の吸収ピークは赤外域では大きく、又 $3200\text{ cm}^{-1} \sim 3600\text{ cm}^{-1}$  ( $2.78\text{ }\mu\text{m} \sim 3.13\text{ }\mu\text{m}$ )、 $1630\text{ cm}^{-1} \sim 1650\text{ cm}^{-1}$  ( $6.06\text{ }\mu\text{m} \sim 6.13\text{ }\mu\text{m}$ ) 及び $900\text{ cm}^{-1} \sim 650\text{ cm}^{-1}$  ( $11.1\text{ }\mu\text{m} \sim 15.4\text{ }\mu\text{m}$ ) と広い波長域に渡ってあるため、プラスチックの吸収が微弱となった。水の吸収がない場合、精度としては、赤外域の方がプラスチックの種類に当して、吸収ピークは鮮明に出て、精度が上がるので赤外を用いる。水が付着した場合は、倍音及び結合音域である近赤外線 ( $0.6\text{ }\mu\text{m} \sim 2.5\text{ }\mu\text{m}$ ) を用いると、水の吸収は弱くかつ短い波長域で限定されているので、水がプラスチックについても妨害を受けなかった。

【0042】なお、単位「 $\text{cm}^{-1}$ 」と単位「 $\mu\text{m}$ 」の変換において、波数 $1\text{ cm}^{-1}$ が波長 $1\text{ cm}$  ( $0.01\text{ m}$ ) であるから、波数 $3200\text{ cm}^{-1}$ は $1/3200\text{ cm}$ で、 $3.125 \times 10^{-4}\text{ cm} = 3.125\text{ }\mu\text{m}$ となる。

(実施例3)

【0043】PP, PE, PS, PVCの4種類のプラスチックに水が付着したサンプルにつき、近赤外スペクトルを取った。その結果を、図8に示す。水の吸収は、 $1450\text{ nm}$  ( $1.45\text{ }\mu\text{m}$ ) 及び $1905\text{ nm}$  ( $1.905\text{ }\mu\text{m}$ ) に表われた。4種類のプラスチックの吸収ピークは、夫々PSのベンゼン環が $1677\text{ nm}$  ( $1.677\text{ }\mu\text{m}$ )、PEの $\text{CH}_2 - \text{CH}_2$  が $1710\text{ nm}$  ( $1.71\text{ }\mu\text{m}$ )、PVCのCl基が $1729\text{ nm}$  ( $1.729\text{ }\mu\text{m}$ )、PPの $\text{CH}_3$  は $1829\text{ nm}$  ( $1.829\text{ }\mu\text{m}$ ) に吸収ピークが強く表われ、精度が高く表われた。

【0044】従って、水が付着したプラスチックについても、近赤外線を用いてPS, PE, PVC, PPの分別は可能であった。図8より、 $1704\text{ nm}$ にPPの吸収ピークが表われたが、PEの $1710\text{ nm}$ と近接しており、 $1829\text{ nm}$ はPE, PVC, PPの吸収はないので、PPについては $1829\text{ nm}$ の方が精度が高かった。

【0045】PVCは $1729\text{ nm}$ と同じ大きさのピークが $1863\text{ nm}$ にあるが、 $1863\text{ nm}$ についてはPE, PS, PVC 3種類の吸収ピークがあり、第三者の分離はできていないので、 $1729\text{ nm}$ が精度が高い。即ち、前述の様に、種々の近赤外域におけるPS, PE, PVC, PPのスペクトルのうち、各々 $1677\text{ nm}$ ,  $1710\text{ nm}$ ,  $1729\text{ nm}$ ,  $1829\text{ nm}$ が最も精度が高く判定できた。又、油の吸収ピークは $1723\text{ nm}$ に表われ、上記波長と異なるため、油が付着していても上記4種類の分別は可能であった。

(実施例4) 炉で廃プラスチックを燃焼させる場合、次の様な窒素分を含むものを分離除去して排ガス中のNO

xを低減する。例えば、ナイロンの化学構造式は、

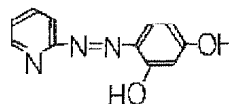
【0046】 $[-\text{CO}-[\text{CH}_2]_6-\text{NH}-]$ 。であり、 $-\text{CH}_2-\text{NH}-$ の吸収が $1410\text{ cm}^{-1}$  ( $7.09\text{ }\mu\text{m}$ ) に表われた。従って、ナイロンを分別除去するには、 $1410\text{ cm}^{-1}$ の波長の光を当て、その反射光 (あるいは透過光) よりサンプルでの光の吸収を測定し、ナイロンの判定を行なった。ポリウレタンの化学構造式は、

【0047】 $[-\text{O}-\text{R}'-\text{CO}-\text{NH}-\text{R}''-\text{NH}-\text{CO}-]$ 。であり、 $-\text{CO}-\text{NH}-$ の吸収が $3400\text{ cm}^{-1}$  ( $2.94\text{ }\mu\text{m}$ ) に表われた。従って、ポリウレタンを分別除去するには、 $3400\text{ cm}^{-1}$ の波長の光を当て、その反射光 (あるいは透過光) より、サンプルでの吸収を測定し、ポリウレタンの判定を行なった。

PAN: 1-(2-ピリジルアゾ) レゾルシンの化学構造式は、下記「化9」であり、下記「化10」の吸収が $2270\text{ cm}^{-1}$ に表われた。

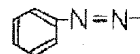
【0048】

【化9】



【0049】

【化10】



【0050】従って、PANを分別除去するには、 $2270\text{ cm}^{-1}$  ( $4.405\text{ }\mu\text{m}$ ) の波長の光を当て、その反射光 (あるいは透過光) より、サンプルでの光の吸収を測定し、PANの判定を行なった。

【0051】ABS: アクリルニトリル-ブタジエンスチレン共重合樹脂のアクリルニトリルの化学構造式は $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ であり、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CN}$ は $2230\text{ cm}^{-1}$  ( $4.484\text{ }\mu\text{m}$ ) の波長に吸収が表われた。次に、その波長の光を当て、その反射光 (あるいは透過光) より、サンプルでの光の吸収を測定し、ABSの判定を行なった。上記実施例による効果は、次に列挙する通りである。

【0052】(1) 流動床炉等の炉で、廃プラスチックを燃焼する場合、排ガスの有害物を低減できる。例えば、PVCを分別除去することにより、HCl及びダイオキシンが排ガス及び灰より無くすることができた。

【0053】(2) 同様に、炉で廃プラスチック燃焼時、窒素分例えばABS (アクリルニトリル-ブタジエンスチレン共重合樹脂)、ポリウレタン、ナイロン、PAN (1-(2-ピリジルアゾ)-2-ナフトール) を分別除去することにより、NOxの発生が抑えられた。

【0054】(3) 炉で廃プラスチック燃焼時、炉のカ

ロリー調整ができる。例えば、PEは11000Kcal/kgと、発熱量が高いため、高熱効率燃焼が可能となった。

(4) 廃プラスチックの再生工場の再生品の純度が向上した。

(5) 近赤外線を利用することにより、プラスチックに水(油)が付着していても、プラスチックの種類が判別できた。

(6) 廃プラスチックを破砕して小さくしなくても、そのままの形で分別ができた。

(7) 比重差の少ないプラスチックについても、効率よく分別できた。

#### 【0055】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、廃プラスチックを燃焼する場合排ガスの有害物を低減でき、炉で廃プラスチック燃焼時窒素分を分別除去することによりNOxの発生が抑えられ、炉で廃プラスチック燃焼時炉のカロリー調整ができ、比重差の少ないプラスチックについても効率よく分別できる、等種々の効果を有する廃プラスチックの判別方法及び除去方法を提供で

10

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に係る廃プラスチックの判別方法の説明図。

【図2】従来の廃プラスチックの判別方法の説明図。

【図3】本発明の実施例2に係る廃プラスチックの判別方法の説明図。

【図4】ポリ塩化ビニルの赤外スペクトル図。

【図5】ポリスチレンの赤外スペクトル図。

【図6】ポリプロピレンの赤外スペクトル図。

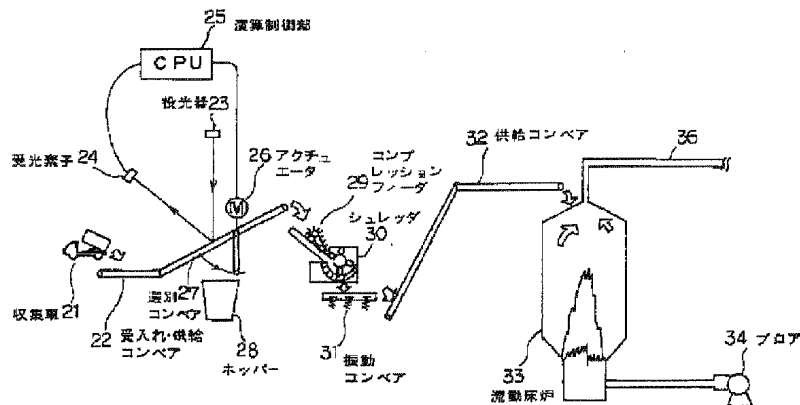
【図7】ポリエチレンの赤外スペクトル図。

【図8】ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンの近赤外スペクトル図。

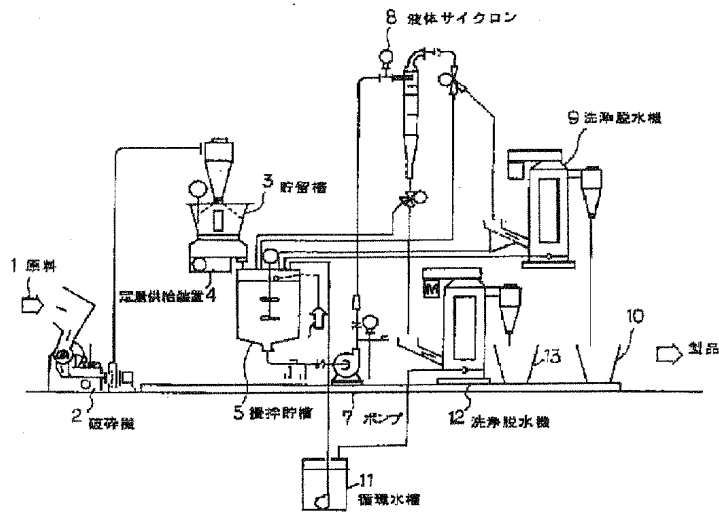
#### 【符号の説明】

21…収集車、 22…受入れ・供給コンベア、 23…投光器、 24…受光素子、 25…演算・制御部、 26…アクチュエータ、 27…選別コンベア、 28…ホッパー、 29…コンプレッションフィーダ、 30…シュレッダ、 31…振動コンベア、 32…供給コンベア、 33…流動床炉、 34…プロア、 35…空気、 36…排ガス。

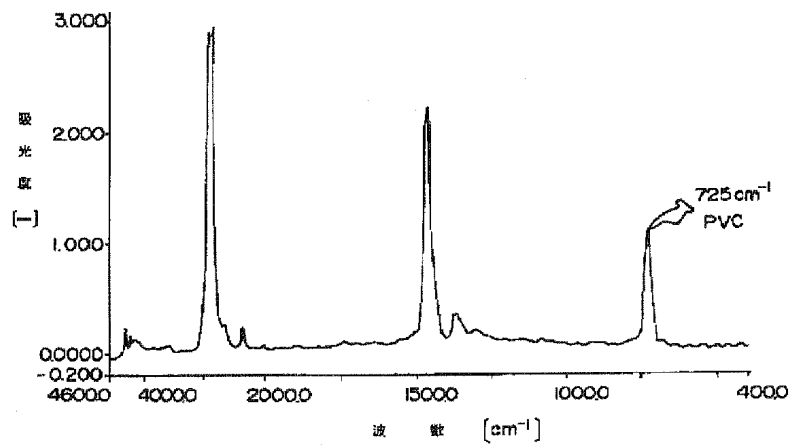
【図1】



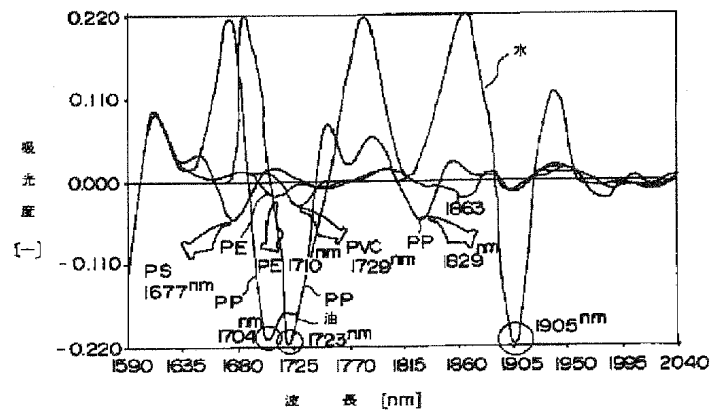
【図2】



【図4】

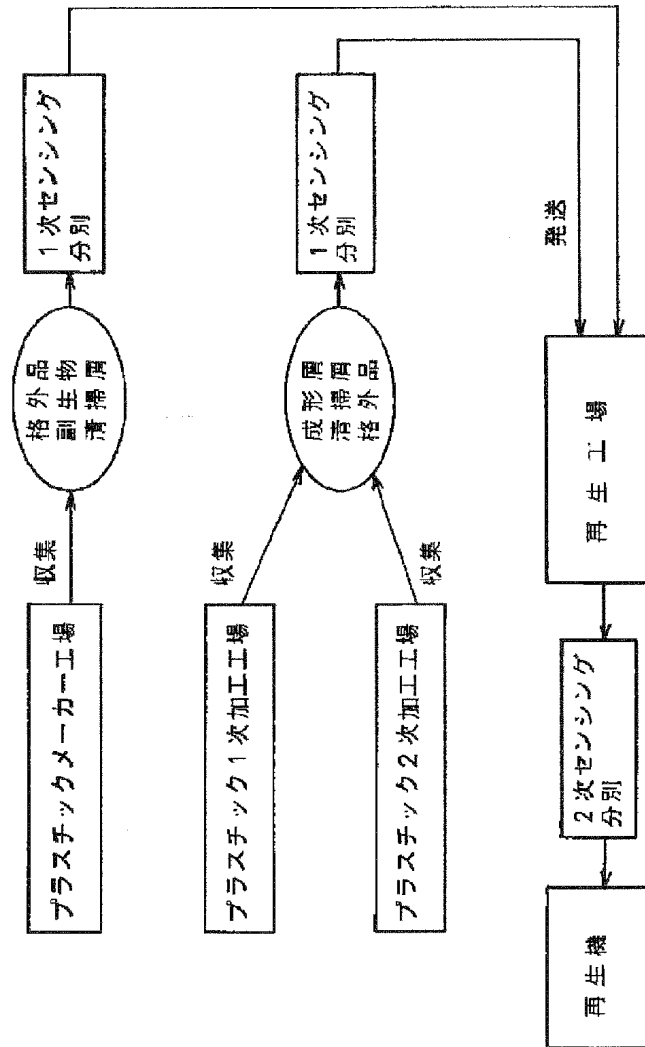


【図8】

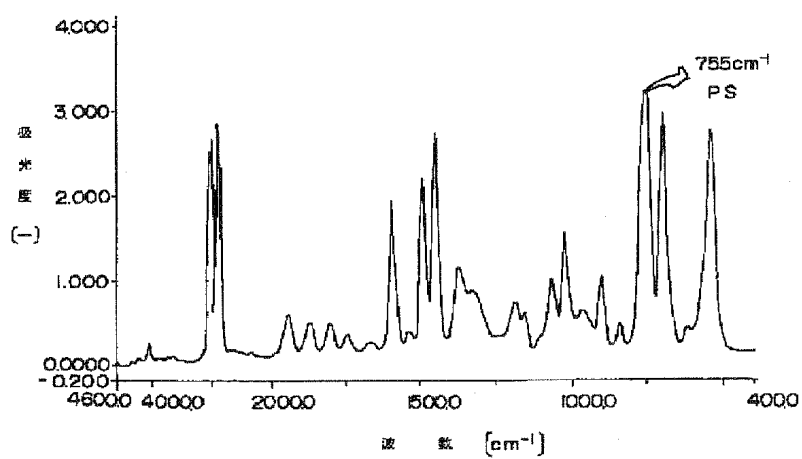




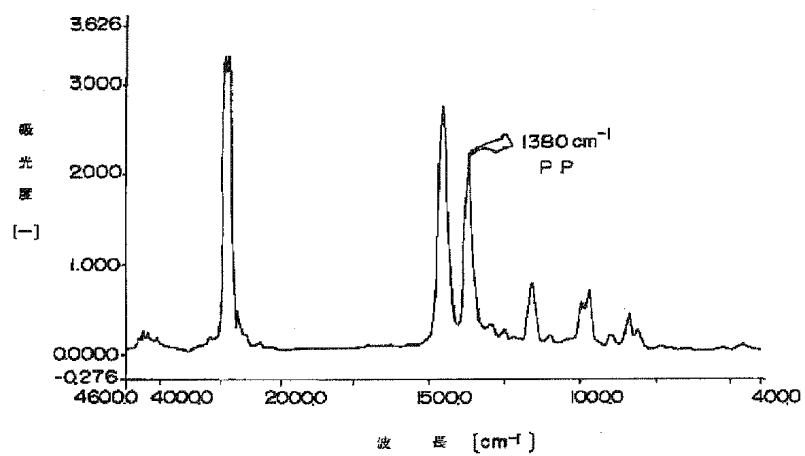
【図3】



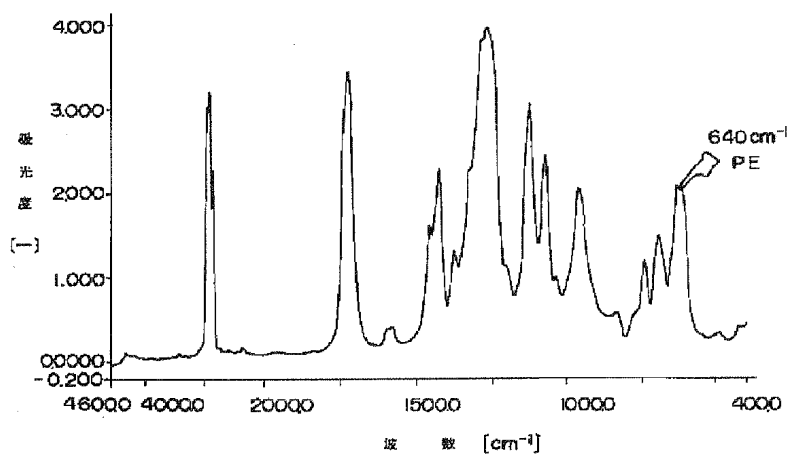
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 N 33/44

7055-2 J

// B 2 9 K 27:06

79:00